

Mailing Date: June 6, 2006

Written Directive

Patent Application No. 2000-255829
Drafting Date June 1, 2006
Head of JPO
Representative / Applicant Shiro NAKAJIMA

4237 5V00

The invention of the subject application is considered to be identical to the invention of the below-mentioned application, which was filed on the same day and by the same applicant as the subject application. Therefore, the applicant is invited to select one of the applications and respond within 60 days of the mailing date.

A lack of response within this period will be considered a failure to establish agreement under Patent Law Section 39 (8).

Note

Patent Application No. 2000-2584

COLOR PICTURE DATA CODING SYSTEM

Publication number: JP2308672

Publication date: 1990-12-21

Inventor: NODA TSUGUO

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: **H04N1/415**; H04N1/415; (IPC1-7): G06F15/66;
H04N1/415

- european:

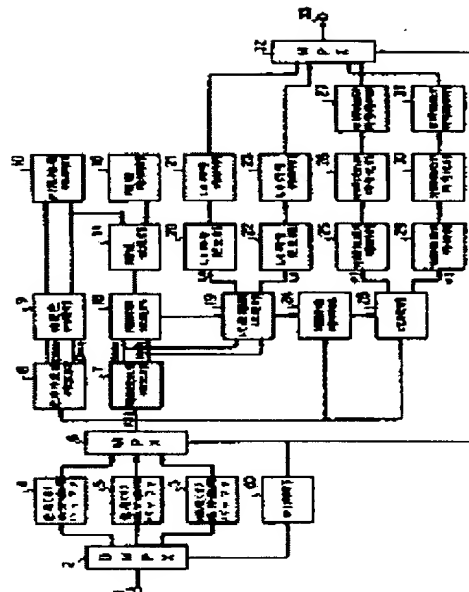
Application number: JP19890129502 19890523

Priority number(s): JP19890129502 19890523

Report a data error here

Abstract of JP2308672

PURPOSE: To improve the subjective picture quality while suppressing the increase in the code quantity by discriminating whether or not a color in a block is a color requiring tight evaluation subjectively and decreasing a coded threshold level more than that of other block in the case of the color requiring tight evaluation. **CONSTITUTION:** A color picture data inputted from a terminal 1 is stored in buffers 3-5 via a DMPX 2. A color difference U component is split into a block of 4X4 picture elements by an MPX 6 to read a picture element data X_{ij} of one block sequentially. A detection section 8 detects a maximum value C_{max} and a minimum value C_{min} in a block and a discrimination section 9 discriminates whether or not they are included in U_{min} - U_{max} . In the case of a designated color block, 1 is outputted and 0 is outputted in the other case. A threshold level discrimination section 11 reads a threshold level of a color component U in the storage section 16, outputs the result to a discrimination section 18 and a difference between L_{max} and L_{min} is obtained from a detection section 7, compared with a threshold level from the storage section 16 to decide a representative gradation number to be 1 or 2 or over. A deciding section 19 decides the representative gradation, a reference value and the difference in the block and outputs the result via the MPX 32. V and Y components are processed similarly.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-308672

⑬ Int. Cl. *

H 04 N 1/415
G 06 F 15/66

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

7060-5C
8419-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)12月21日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 カラー画像データ符号化方式

⑯ 特 願 平1-129502

⑰ 出 願 平1(1989)5月23日

⑱ 発 明 者 野 田 嗣 男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞 一

外2名

明 細 書

1. 発明の名称

カラー画像データ符号化方式

2. 特許請求の範囲

(1) カラー画像を少なくとも1種類の明るさを表す輝度成分(Y)とN(1, 2, ...となる整数)種類の色を表す色成分(U, V)に分離し、該各成分(Y, U, V)の多値画像を隣接する複数の画素(Xij)からなるブロックに分割し、該ブロック毎に該ブロック内の各画素の階調値を代表させる代表階調値を、該ブロック内の最大階調値(Lmax)と最小階調値(Lmin)の差分を閾値(T1, T2)と比較することによって求め、

該ブロック内の各画素の階調値の基準値(La)と、該ブロック内の代表階調値の分布範囲を示す差分値(Ld)と、該ブロック内の各画素の階調値が前記求めた代表階調値のうちのいずれかを示す分解能成分($\phi 1$, $\phi 2$)とを算出し、

前記算出した基準値(La)、差分値(Ld)及び分解能成分($\phi 1$, $\phi 2$)のそれぞれ符号化するカラー画像のブロック符号化方式であって、

前記各色成分(U, V)の該ブロック内での分布範囲を検出し、

該検出された色範囲(Cmax ~ Cmin)が予め指定された色範囲(Umax ~ Umin, Vmax ~ Vmin)に含まれるか否かを判定し、

少なくともM(1 ≤ M ≤ Nなる整数)種類の色成分において指定色であると判定された指定色ブロックは、他のブロックよりも前記閾値(T1, T2)を小さくすることを特徴とするカラー画像データ符号化方式。

3. 発明の詳細な説明

【概要】

画素を複数の成分に分離した後に複数の画素からなるブロックに分割して符号化するカラー画像データ符号化方式に関し、

符号量を増加させることなく主観的な画質を向

上させることを目的とし、

ブロック内の色が主観的に評価の厳しい色か否かを判断し、予め指定された評価の厳しい色と判断した場合には符号化閾値を他のブロックよりも小さくするように構成する。

[産業上の利用分野]

本発明は、カラー画像を符号化するカラー画像データ符号化方式に係り、特に、画像を複数の成分に分離して該分離成分の複数の画素からなるブロックに分割し符号化を行なうカラー画像データ符号化方式に関する。

数値データに比べて情報量が桁違いに大きい画像データ、特に、カラー画像のデータを蓄積し、あるいは、高速、高品質で伝送するためには、画素毎の階調値を高効率に符号化する必要がある。

[従来の技術]

従来、画像データの高能率な圧縮方式として、例えば多階調適応形ブロック符号化方式(昭和6

2年画像電子学会全国大会予稿6)がある。

この多階調適応形ブロック符号化方式(Generalized Block Truncation Coding 以下「GBTC」と略す)について、次に説明する。

GBTC方式は、画像を $N \times N$ 画素からなるブロックに分割し、各画素 (X_{ij}) をブロック内の最大・最小画素レベルの内の 2^n ($n=0, 1, 2, \dots$) レベルで量子化すると共に、各画素の量子化レベルをビットプレーン形式で表現し、階調情報とビットプレーン情報を符号化するものである。

次に、 $N=4$ 、 $n=2$ とした場合につき、詳細に述べる。

第4図にGBTCのアルゴリズムを示す。各ブロックは、ブロック内の最大画素レベル L_{\max} と最小画素レベル L_{\min} の差 $L_{\max} - L_{\min}$ と符号化パラメータ T_1, T_2 ($T_1 < T_2$)により以下の3つの符号化モード(A, B, C)に分類される。

モードA: $L_{\max} - L_{\min} \leq T_1$ の場合、ブロック内の画素は1レベル(P_0)に量子化される。

モードB: $T_1 < L_{\max} - L_{\min} \leq T_2$ の場合、ブロック内の画素は2レベル(P_1, P_2)に量子化される。

モードC: $T_2 < L_{\max} - L_{\min}$ の場合、ブロック内の画素は等間隔な4レベル($Q_1 \sim Q_4$)に量子化される。

量子化レベルは、ブロックの基準レベル L_a 、レベル間隔 L_d 及び画素毎のレベル指定信号 $(\phi_1)_{ij}, (\phi_2)_{ij}$ で記述される。平均値処理を $AVE(\quad)$ とすると、次のように符号化に必要な各値が算出される。

[モードA]

$P_0 = AVE(X_{ij}) = L_a$
 $(\phi_1)_{ij} = 0, (\phi_2)_{ij} = 0$
 (全ての i, j に対して)

[モードB]

$P_1 = AVE(X_{ij}) \geq (L_{\max} + L_{\min}) / 2$
 $P_2 = AVE(X_{ij}) < (L_{\max} + L_{\min}) / 2$
 $L_a = (P_1 + P_2) / 2$
 $L_d = P_1 - P_2$
 $(\phi_1)_{ij} = 0$

$(X_{ij} \geq (L_{\max} + L_{\min}) / 2 \text{ の場合})$

$(\phi_1)_{ij} = 1$

$(X_{ij} < (L_{\max} + L_{\min}) / 2 \text{ の場合})$

$(\phi_2)_{ij} = 0$ (全ての i, j に対して)

[モードC]

$Q_1 = AVE(X_{ij}) \geq (3L_{\max} + L_{\min}) / 4$
 $Q_4 = AVE(X_{ij}) < (L_{\max} + 3L_{\min}) / 4$
 $L_a = (Q_1 + Q_4) / 2$
 $L_d = 2(Q_1 - Q_4) / 3$
 $Q_2 = L_a + L_d / 4$
 $Q_3 = L_a - L_d / 4$
 $(\phi_1)_{ij} = 0, (\phi_2)_{ij} = 0$
 ($X_{ij} \geq L_a + L_d / 2$ の場合)

($\phi 1$) $ij=0$, ($\phi 2$) $ij=1$

($L a + L d / 2 > X ij \geq L a$ の場合)

($\phi 1$) $ij=1$, ($\phi 2$) $ij=0$

($L a > X ij \geq L a - L d / 2$ の場合)

($\phi 1$) $ij=1$, ($\phi 2$) $ij=1$

($L a - L d / 2 > X ij$ の場合)

分解能成分 $\phi 1$, $\phi 2$ はブロック間で接続して2つのビットマップに変換し、それぞれ2値画像の標準符号化方式であるMMR符号化方式で符号化する。レベル間隔 $L d$ は、非線形量子化後、可変長符号化し、基準レベル $L a$ は、DPCM符号化を用いて前置差分 $\Delta L a$ を非線形量子化後、可変長符号化する。

このようにG B T C方式においては、符号化閾値 $T 1$, $T 2$ ($T 1 < T 2$) の値により3つの符号化モードA, B, Cの割合が決定される。カラー画像における符号化閾値 $T 1$, $T 2$ は、カラー画像の各成分、例えば輝度成分と2つの色差成分毎に与えられる。

数の画素からなるブロックに分割し、該ブロック毎に該ブロック内の各画素の階調値を代表させる代表階調値を、該ブロック内の最大階調値 L_{max} と最小階長値 L_{min} との差分を閾値 $T 1$, $T 2$ と比較することによって求め、該ブロック内の各画素の階調値の基準値 $L a$ と、該ブロック内の代表階調値の分布範囲を示す差分値 $L d$ と、該ブロック内の各画素の階調値が前記求めた代表階調値のうちのいずれかを示す分解能成分 $\phi 1$, $\phi 2$ とを算出し、前記算出した基準値 $L a$ 、差分値 $L d$ 、及び分解能成分 $\phi 1$, $\phi 2$ をそれぞれ符号化するカラー画像データ符号化方式を対象とする。

このようなカラー画像データ符号化方式につき本発明にあっては、前記各色成分U, Vの該ブロック内での分布範囲 $C_{max} \sim C_{min}$ を検出し、該検出された色範囲が予め指定された色範囲 $U_{min} \sim U_{max}$, $V_{min} \sim V_{max}$ に含まれるか否かを判定し、少なくとも M ($1 \leq M \leq N$ なる整数) 種類の色成分において指定色であると判定されたブロック(指定色ブロック)は、他のブロックよりも

[発明が解決しようとする課題]

このような従来のG B T Cを用いたカラー画像データ符号化方式においては、カラー画像の各成分を複数枚の多値画像と見做して、各成分の符号化を独立に行なっている。しかし、復元画像の主観的な画質劣化は、カラー画像の成分毎の数値的誤差と一致する訳ではなく、特に、人物の肌色部分では数値的誤差は小さくとも主観的な画質劣化は大きくなる。

本発明は、このような従来技術の問題に鑑みてなされたもので、符号量の増加を抑えつつ主観的な画質を向上させることのできるカラー画像データ符号化方式を提供することを目的とする。

[問題点を解決するための手段]

第1図は本発明の原理説明図である。

まず本発明は、カラー画像を少なくとも1種類の明るさを表す輝度成分YとN(1, 2, ... となる整数)種類の色を表す色成分U, Vに分離し、該各成分Y, U, Vの多値画像を隣接する複

前記閾値 $T 1$, $T 2$ を小さくするように構成する。

[作用]

このような構成を備えた本発明のカラー画像データ符号化方式にあっては、ブロック内の色が予め定められた主観的に評価の厳しい色か否かを判断し、評価の厳しい色、即ち指定色と判断した場合には符号化閾値 $T 1$, $T 2$ を他のブロックよりも小さくすることで、主観的な画質向上を図ることができる。

[実施例]

第2図は本発明の一実施例を示した実施例構成図である。この実施例では、画像データの階調レベルを0~255として説明する。また、カラー画像は、輝度成分(以下「Y成分」とする)と2つの色差成分(以下「U成分」「V成分」とする)で構成するものとし、U成分, V成分ともに指定色範囲である場合のみ輝度成分の閾値を小さくする例について述べる。

第2図において、端子1から入力されたカラー画像データは、制御部60の指示でデマルチプレクサ(DMPX)2を切換えることにより、輝度成分画像バッファ3及び2つの色差成分画像バッファ4, 5に蓄積される。

まず、制御部60からの指示によりマルチプレクサ(MPX)6で色差U成分を選択して第3図に示すように4×4画素で構成されるブロックに分割し、このうちの1ブロックの画像データXijが順次読み出される。

色分布範囲検出部8は、第3図(a)のステップS1に示すようにブロック内の最大値C_{max}と最小値C_{min}を検出して指定色判定部9に出力する。

指定色判定部9では、第3図(b)のステップS2に示すように、ステップS1で検出されたブロック内の最大値C_{max}と最小値C_{min}がU_{min}～U_{max}に含まれるか否かを判定する。そして、指定色ブロックの場合は“1”を、他の場合には“0”を出力してステップS3で判定結果格

納部10に格納する。

階調変化量検出部7は、画像データXijから最大階調値L_{max}と最小階調値L_{min}を検出し、階調数決定部18に出力する。

閾値決定部11では、閾値格納部16に格納された色成分Uの閾値(T_{1u}, T_{2u})を読み出して階調数決定部18に出力する。

階調数決定部18は、階調変化量検出部7からのブロック内最大階調値L_{max}と最小階調値L_{min}に基づいて、差分値L_{max} - L_{min}を求める。そして、前記差分値前記閾値格納部16の出力である代表階調数判定用の閾値T_{1u}と比較し、代表階調数を1とするか、2以上とするかを決定する。代表階調数が2以上と判定した場合には、前記差分値(L_{max} - L_{min})を代表階調数判定用の第二の閾値T_{2u}と比較し、代表階調数を2とするか4とするかを決定する。

代表階調値決定部19は、このように階調数決定部18で決定した代表階調数に応じ、ブロック内の階調を線形または非線形量量子化により求める。

代表階調数が1の場合、ブロック内の平均値を代表階調値とし、基準値L_aとする。さらに分解能成分φ₁, φ₂として、全画素に0を割り当てる。

代表階調数が2の場合、ブロック内の最大階調値L_{max}と最小階調値L_{min}の中間値L_{mid}を算出し、中間値L_{mid}以上の階調値の平均値P₁と中間値L_{mid}未満の階調値の平均値P₂を求める。

更に、基準値L_aとしてP₁とP₂の平均値

$$L_a = (P_1 + P_2) / 2$$

を算出する。

分解能成分はφ₁として、代表階調値がP₁の画素には0を割り当て、代表階調値がP₂の画素には1を割り当てる。分解能成分φ₂は全画素に0を割り当てる。また、前記P₁とP₂の差P₁ - P₂の差分値L_dとする。

代表階調数が4の場合、ブロック内の最大階調値L_{max}と最小階調値L_{min}間を4等分して、上位1/4の範囲内の階調値を有する画素の階調値の平均値Q₁と下位1/4の範囲内の階調値を有

する画素の階調値の平均値Q₄を求める。

基準値L_aは、前記Q₁とQ₄の平均値

$$L_a = (Q_1 + Q_4) / 2$$

として算出する。また、差分値L_dは、前記Q₁とQ₄から

$$L_d = 2(Q_1 - Q_4) / 3$$

として算出する。更に、Q₁とQ₄間を3等分する階調値Q₂, Q₃を算出する。そしてQ₁, Q₂, Q₃, Q₄をブロックの代表階調値とする。

分解能成分は、代表階調値Q₁～4に応じて、次のように割り当てる。

代表階調値がQ₁の画素；φ₁ = 0, φ₂ = 0

代表階調値がQ₂の画素；φ₁ = 0, φ₂ = 1,

代表階調値がQ₃の画素；φ₁ = 1, φ₂ = 0

代表階調値がQ₄の画素；φ₁ = 1, φ₂ = 1

とする。

このようにして代表階調値決定部19で、ブロック内の代表階調値、基準値、差分値を決定した後、階調値格納部24に代表階調値を格納する。

また、基準値L_aと差分値L_dは、符号発生部

20, 22で可変長符号化されて各々符号格納部21, 23に格納される。

比較部28は、1ブロックの多値画像データXijを1画素ずつ読み出して階調値格納部24の代表階調値と比較する。この比較により多値画像データXijをいずれの代表階調値で近似するかを決定し、代表階調値に対応する分解能成分 $\phi 1$, $\phi 2$ を出力し、出力された分解能成分は、各々、分解能成分格納部25, 29に格納される。

以上のようにして、U成分の1画面分の処理が終了した後、分解能成分格納部25, 29の内容は、符号化部26, 30に読み出され、公知のMMR符号化により符号化され、分解能成分符号格納部27, 31に格納される。そして、基準値La、差分値Ld、及び分解能成分 $\phi 1$, $\phi 2$ の符号化データはマルチプレクサ(MPX)32を介して順次読み出され、端子33を介して送出される。

次に、制御部60からの指示によりマルチプレクサ6で色差V成分を選択し、第4図に示すよう

部18に出力する。

階調数決定部18は、階調変化量検出部7からのブロック内最大階調値Lmaxと最小階調値Lminに基づいて、差分値(Lmax - Lmin)を求める。そして、差分値(Lmax - Lmin)と閾値算出部16の出力である代表階調数判定用の閾値T1vと比較し、代表階調数を1とするか、2以上とするかを決定する。

代表階調数が2以上と判定した場合には、差分値(Lmax - Lmin)を代表階調数判定の第二の閾値T2vと比較し、代表階調数を2とするか4とするかを決定する。以下、U成分の場合と同様に、1画面分の符号化処理を行なう。

最後に、制御部60からの指示によりマルチプレクサ6で輝度成分(Y成分)を選択して第4図に示すように4×4画素で構成されるブロックに分割し、このうちの1ブロックの画像データXijが順次読み出される。

階調変化量検出部7は、画像データXijから最大階調値Lmaxと最小階調値Lminを検出して、

に4×4画素で構成されるブロックに分割し、このうちの1ブロックの画像データXijが順次読み出される。

色分布範囲検出部8は、ブロック内の最大値Cmaxと最小値Cminを検出して指定色判定部9に出力する。

指定色判定部9では、第3図(b)のステップS1に示すように、U成分の判定結果を判定結果格納部10から読み出し、U成分が指定色である場合のみステップS2, S3に進み、ブロック内最大値Cmaxと最小値Cminが予め指定された範囲Vmin~Vmaxに含まれるか否かを判定する。そして、指定色ブロックの場合は“1”を、他の場合には“0”をステップS4で判定結果格納部10に再度格納する。

階調変化量検出部7は、画像データXijから最大階調値Lmaxと最小階調値Lminを検出して階調数決定部18に出力する。

閾値決定部11では、閾値格納部16に格納された閾値T1v, T2vを読み出して階調数決定

部18に出力する。

閾値決定部11では、第3図(c)のステップS1, S2に示すように、閾値格納部16に格納された2組の閾値セット(T1Y1, T2Y1), (T1Y2, T2Y2)と、判定結果格納部10に格納された指定色のブロックか否かの情報を読み出し、指定色のブロックではステップS3に進んで小さな閾値セット1=(T1Y1, T2Y1)を、その他のブロックではステップS4に進んで大きな閾値セット2=(T1Y2, T2Y2)を閾値(T1Y, T2Y)として階調数決定部18に出力する。

階調数決定部18は、階調変化量検出部7からのブロック内最大階調値Lmaxと最小階調値Lminに基づいて、差分値(Lmax - Lmin)を求める。そして、差分値(Lmax - Lmin)と閾値算出部16の出力である代表階調数判定用の閾値T1Yと比較し、代表階調数を1とするか、2以上とするかを決定する。

代表階調数が2以上と判定した場合には、差分

値 ($L_{max} - L_{min}$) を代表階調数判定の第二の閾値 $T2Y$ と比較し、代表階調数を2とするか4とするかを決定する。

以下、U成分、V成分の場合と同様に、Y成分の符号化処理を行なうことで、1画面にカラー画像の符号化が完了する。

本願発明者等の調査によれば、例えば、人物の肌色部分は色差UV空間の約1/16の開空間に分布しており、本実施例における U_{min} 、 U_{max} 、 V_{min} および V_{max} も特定できることが判明している。本発明において特定される指定色としては、特に、人物の肌色、空の青、芝の緑に適用した場合に、主観的な画質向上に効果がある。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、ブロック内の色が主観的に評価の厳しい色か否かを判断し、評価の厳しい色と判断した場合には符号化閾値 $T1$ 、 $T2$ を他のブロックよりも小さくすることで主観的な画質向上を図るため、符号量の増加を

抑えつつ効果的にカラー画像データを符号化することが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図；

第2図は本発明の実施例構成図；

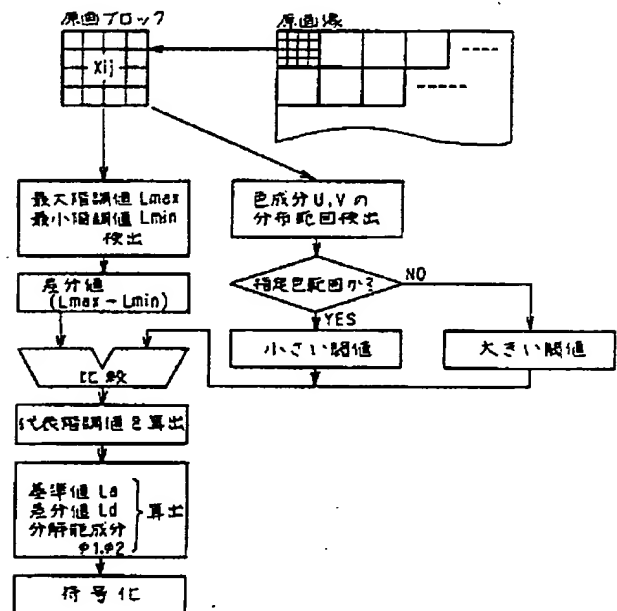
第3図は本発明の閾値決定処理の説明図；

第4図はG B T Cアルゴリズムの説明図である。

図中、

- 1：端子
- 2：デマルチプレクサ
- 3：輝度(Y)成分画像バッファ
- 4：色差成分(U)画像バッファ
- 5：色差(V)成分画像バッファ
- 6：マルチプレクサ
- 7：階調変化量検出部
- 8：色分布範囲検出部
- 9：指定色判定部
- 10：判定結果格納部

- 11：閾値決定部
- 16：閾値格納部
- 18：階調数決定部
- 19：代表階調値決定部
- 20：La符号発生部
- 21：La符号格納部
- 22：Ld符号発生部
- 23：Ld符号格納部
- 24：階調値格納部
- 25、29：分解能成分格納部
- 26、30：分解能成分符号化部
- 27、31：分解能成分符号格納部
- 28：比較部
- 32：マルチプレクサ
- 33：端子
- 60：制御部



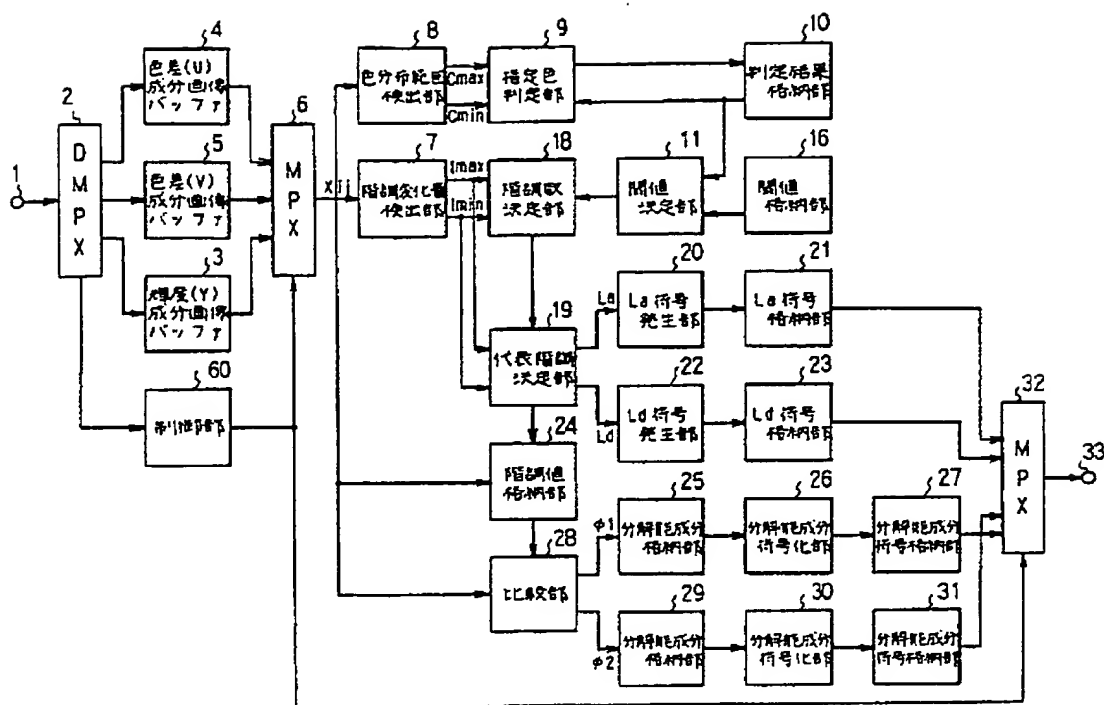
本発明の原理説明図

第1図

特許出願人 富士通株式会社

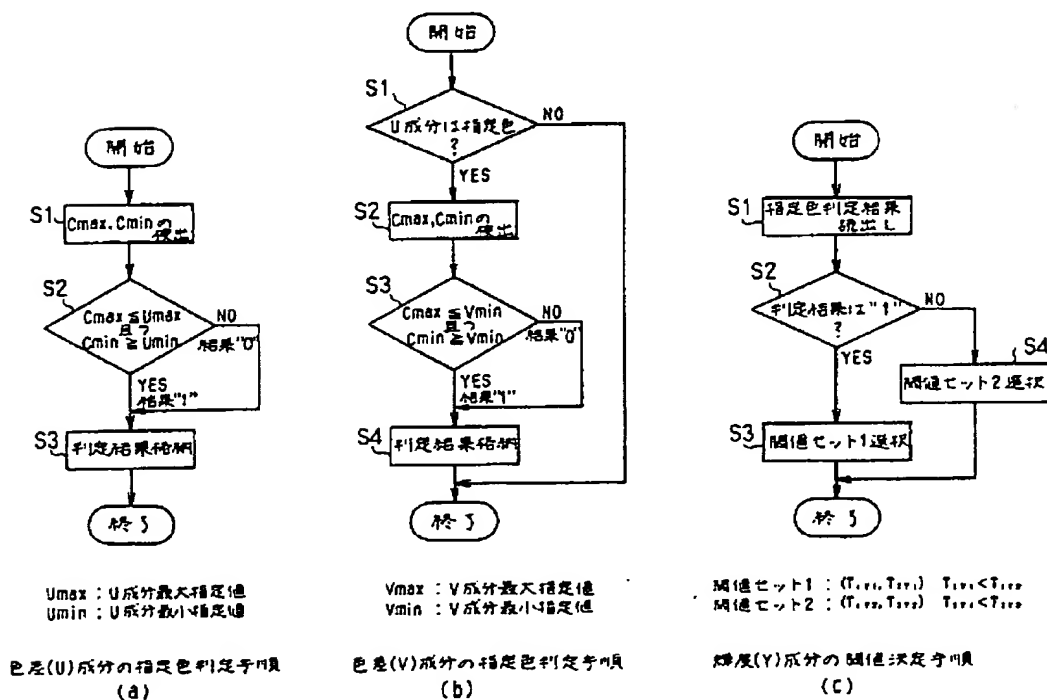
代理人 弁理士 井 桁 貞 一 (ほか2名)





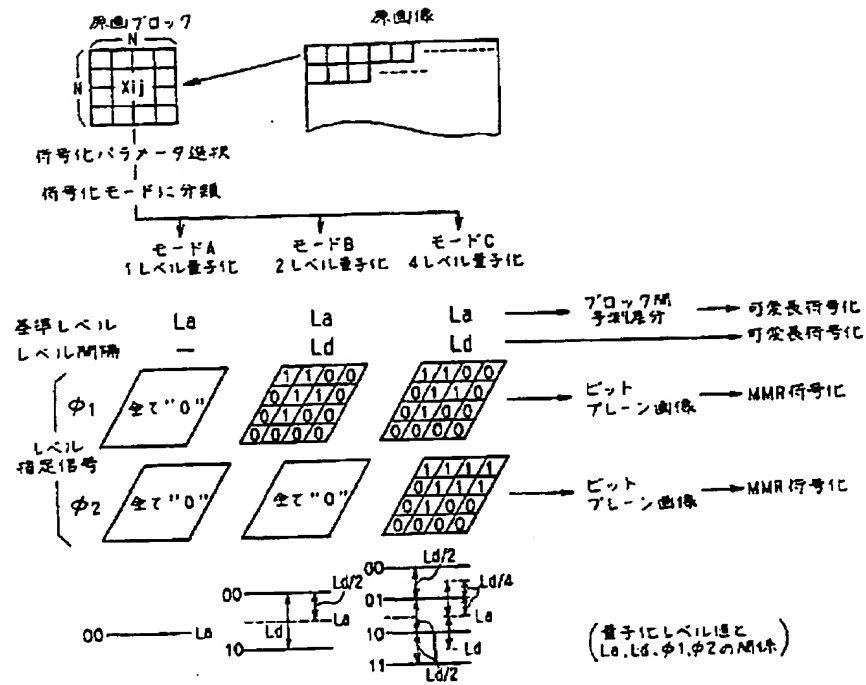
本発明の実施例構成図

第 2 図



本発明の閾値決定処理の説明図

第 3 図



GBTC アルゴリズムの概要を示す図

第 4 図